

La matematica non è un'opinione!

Piero D'Ancona

18 aprile 2006

Premessa

Sarà solo un mio problema personale. Ma un brivido mi corre lungo la schiena tutte le volte che un amico, o un conoscente, o un compagno di viaggio mi chiedono con leggerezza: e tu, esattamente, di cosa ti occupi? Soprattutto dopo avermi raccontato in ogni dettaglio le loro esperienze quotidiane di medico, ingegnere, musicista, mozzo...

Sicuramente il lavoro del matematico è difficile da raccontare, quasi quanto la matematica stessa. La mia sofferenza nasce da una distanza reale, che c'è per tutte le scienze, ma diventa estrema nel caso della matematica. La figura del matematico, vista dal di fuori, non ha connotati riconoscibili, è un manichino che può indossare mitologie e luoghi comuni di tutti i tipi.

Niente di tragico. Per le conversazioni occasionali è sufficiente imparare a cambiare discorso con eleganza, basta qualche frase contenente quark, buchi neri e un paio di termini adeguatamente incomprensibili. Il segreto è affascinare e spaventare al tempo stesso evitando ulteriori domande; superato il pericolo si torna a lavorare indisturbati sulle proprie equazioni.

Ma una sera, per un rovescio del destino, ci si trova in una sala davanti a un gruppo di persone dallo sguardo attento, con le spalle al muro, avendo promesso con una certa dose di incoscienza di svelare tutto sulle mitologie che circondano la matematica...

D'accordo: per questa sera proviamo a superare la distanza e riflettiamo insieme, senza pretese scientifiche, possibilmente divertendoci, sul significato dei molti miti nati intorno alla matematica. Domani però facciamo finta di niente.

1 Procediamo con ordine

Non sono proprio sicuro che i fenomeni di cui parlo si possano definire davvero “luoghi comuni”. *Locus communis* è una traduzione letterale dal greco $\kappa\omicron\iota\nu\acute{o}\varsigma \tau\acute{o}\pi\omicron\varsigma$, termine con cui Aristotele descriveva gli angoli sicuri della mente in cui andare a cercare spunti quando si è a corto di argomenti. Un po' come mettersi a parlare del tempo, ma da professionisti. Nel medioevo circolavano raccolte di luoghi comuni ad uso dei retori. In seguito il senso

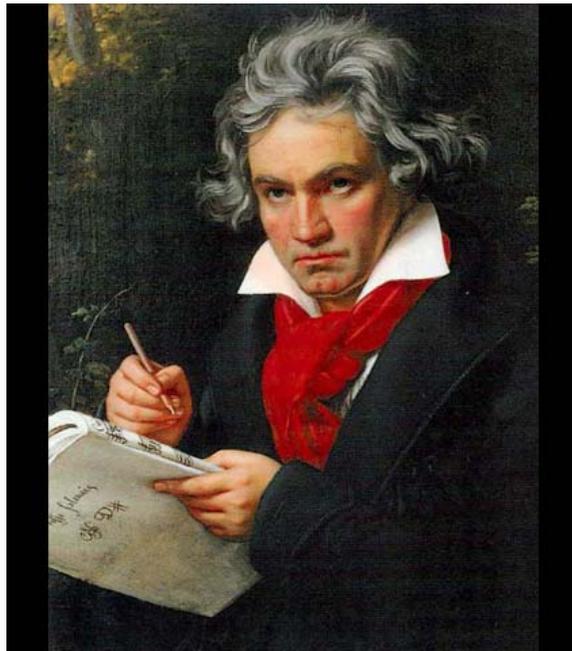
del termine si è deteriorato ed ha assunto una connotazione negativa; per noi un luogo comune è un'idea diffusa, ma che esaminata criticamente si rivela falsa, banale, e qualche volta anche stupida.

In realtà, penso che in molti dei luoghi comuni sui matematici un fondo di verità ci sia. Ad esempio questa mia ansia di definire in modo esatto i termini che uso ricorda in modo preoccupante un tic da matematico...

Meglio andare avanti. Sosterrò la tesi che proprio questo miscuglio di verità nascosta e fraintendimento rende i miti intorno alla matematica interessanti, e anche divertenti, non appena si provi a scavare sotto la superficie.

2 Come misurare la distanza

Anzitutto vorrei verificare con un semplice esperimento che la matematica vive in un mondo separato e distante. L'immagine seguente non ha bisogno di didascalie:



Sostituire a piacere un'immagine di Dante o di Picasso. Ma anche senza ricorrere alle icone, se compiliamo una lista dei cinque musicisti più importanti, o di cinque poeti, registi, architetti, pittori, eccetera, è improbabile trovare una persona di media cultura che non li abbia mai neppure sentiti nominare. Anzi, questo potrebbe essere un ottimo test per definire cos'è una "persona di media cultura".

Ora guardate questa immagine:



Completamente sconosciuto, no? La situazione non migliora se rivelo che il nome del signore dallo sguardo triste è Bernhard Riemann. Si tratta di uno dei piú grandi matematici di tutti i tempi, anzi, mi assumo la responsabilit , il piú grande di tutti. Le sue opere complete formano un volume di 500 pagine, nelle quali riesce a fondare una serie impressionante di teorie matematiche, per esempio la teoria della relativit , prima di Einstein. Morto a trentanove anni come molti geni maledetti.

È facile elencare i motivi di questa situazione, ma non per questo la distanza diminuisce: Riemann è il Picasso o il Bach della matematica, e nessuno lo conosce. Ancora peggio, nessuno si ritiene ignorante se non lo conosce. Del resto, ci vergognamo di ammettere di non capire una parola d'inglese, ma dichiariamo sorridendo di non ricordare piú come si fanno le addizioni.

Diciamo la verit : noi matematici apparteniamo ad una setta segreta, tanto segreta che il nostro Papa Bernhard è uno sconosciuto. Non c'è da meravigliarsi che i miti intorno alle attivit  della setta siano tanti, e spesso molto lontani dalla realt .

3 Etologia del matematico

Osserviamo due matematici nel loro habitat naturale, cio  in piedi davanti ad una lavagna coperta di formule, mimetizzati in una nuvola di gesso. Avviciniamoci sottovento e senza far rumore. Uno si tormenta le labbra e si guarda una scarpa, sognante. L'altro giocherella con un pezzo di gesso e fissa un albero fuori dalla finestra. È una scena tipica. Sono in silenzio da cinque minuti: stanno *lavorando*.

A chi non è del mestiere pu  risultare difficile credere che l'essenza del lavoro del

matematico consista nello starsene in silenzio a pensare; ma è proprio così, o almeno il momento più alto del nostro lavoro è questo.

Aggiungo che i due matematici davanti alla lavagna si sono dimenticati della stanza che li circonda e passeggiano in una città immaginaria, dalle architetture esotiche ma a loro familiari. In effetti, i due matematici si trovano nella stessa strada della città immaginaria, e vogliono entrare nello stesso palazzo chiuso. Mentre il primo cerca di forzare l'ingresso principale, l'altro fa un giro sul retro a caccia di una finestra socchiusa o di una scala di sicurezza. Tra di loro si è creata una comunicazione ad un livello molto profondo, difficile da descrivere a chi non l'ha mai sperimentata. Questo tipo di intimità è così forte che qualche volta le legittime compagne (o compagni) di vita si ingelosiscono... Funziona anche a distanza di millenni: quando leggo una dimostrazione di Archimede provo lo stesso senso di vicinanza con lui che provo quando collaboro con un amico.

La sensazione di condividere con migliaia di altri matematici lo stesso paesaggio interiore, di far parte della stessa setta, conferisce solidità psicologica al matematico, che quasi sempre è una persona molto tranquilla ed equilibrata. Però la sensazione favorisce anche un certo distacco dal mondo reale. Isolato, e soddisfatto di questo suo isolamento, il matematico non si preoccupa troppo di farsi capire dai profani, e li lascia liberi di immaginare quello che vogliono.

Ma stasera vogliamo superare le distanze. Allora cominciamo a rispondere alla domanda: come ci vedono? Ho raccolto una piccola galleria storica di archetipi di matematico "visto dal di fuori"; naturalmente si tratta di una galleria incompleta, e basata solo sui miei gusti personali, ma per iniziare può essere interessante.

Il matematico in nero

Modello in uso dalla seconda metà dell'ottocento fino ai primi decenni del novecento. Preferibilmente tedesco. Vestito nero, cravattino, barba, capelli sempre più radi. Impacciato e sudaticcio quando scende dalla cattedra. Irresistibilmente attratto dall'abisso; non è escluso un esito tragico. Anche se non è un matematico, il prototipo perfetto della categoria è il Professor Rath dell'Angelo Azzurro (soprannominato dai suoi studenti Unrat, il pazzo, quello che si lascia irretire dal fascino della poco di buono Marlene Dietrich fino all'inevitabile suicidio).

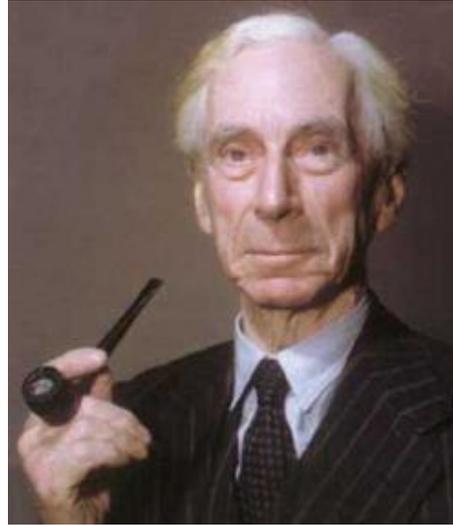


Percepisco un legame sotterraneo fra il matematico in nero e un modello di scienziato piú recente, che incontrò un certo favore nel periodo fra le due guerre mondiali...



Il matematico di Oxbridge

Modello di grande eleganza, appena tendente al legnoso: giacche di taglio inglese, cravatta scura. Pipa. Orecchie grandi, senilità precoce. Professore a Oxford oppure a Cambridge (UK) negli anni venti. Amante dell'eccentricità e del paradosso. Il prototipo della categoria, G.F.Hardy, dichiarò in una cartolina di auguri di voler uccidere Mussolini e scalare per primo l'Everest, nello stesso anno, piú altre cosette. L'esponente piú famoso è Bertrand Russell: matematico brillante, fine intellettuale, grande polemista, premio Nobel per la letteratura etc. etc.



Il matematico della bomba

A metà del novecento la scienza salí sulla ribalta in modo prepotente e anche vagamente inquietante. Parlo degli anni della bomba, 1943-45, durante i quali un'umanità stupita si rese conto che un gruppetto di scienziati pallidi, armati di penne biro e bloc-notes, potevano scatenare l'inferno in un deserto del Nevada, o, a scelta, su un paesino del Giappone meridionale. Da quel momento in poi, e definitivamente, la scienza assunse il ruolo di risorsa strategica, almeno per le nazioni che fanno sul serio, e l'immagine degli scienziati cambiò per sempre.

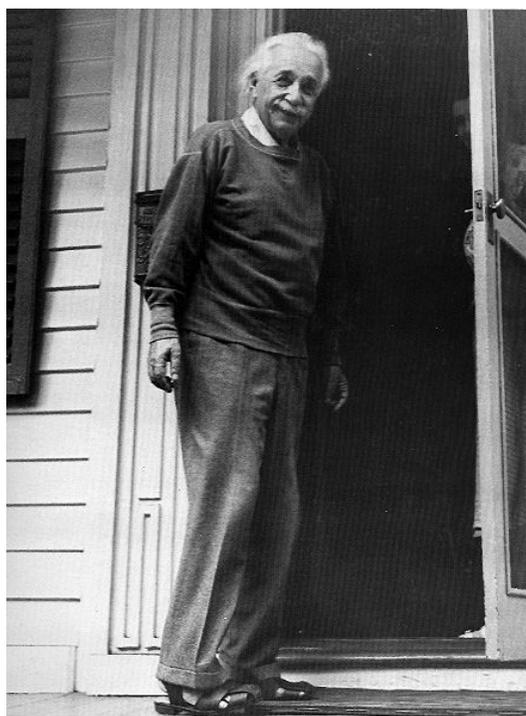
Nella foto potete ammirare il modello di scienziato dell'epoca, lo scienziato della bomba (detto anche egghead ossia testa d'uovo). Il taglio dei capelli ricorda quello dei marine, forse perché nel deserto il barbiere era in comune, tranne per gli scienziati con ascendenze nobiliari mitteleuropee. Grande sicurezza e dimestichezza con gerarchie militari e politiche. Camicia bianca o celeste, spesso a maniche corte; la cravatta scura se non è indossata è in tasca, nell'eventualità di una visita del Presidente. Feynman ventenne, tuttavia, stava sempre in maglietta. Agli osservatori piú attenti non sfuggirà la leggera scia radioattiva lasciata dallo scienziato al suo passaggio.



Il matematico sgarrupato

Modello piuttosto comune. Il tratto saliente è la trascuratezza dell'aspetto esteriore: vestiti sformati, scarpe da ginnastica o sandali, calzini corti (bianchi!), capelli incolti, igiene dubbia. D'estate, bermuda. Se ne potrebbe dedurre che il matematico sgarrupato se ne infischi dell'opinione altrui e magari reprima istinti rivoluzionari. Niente di piú sbagliato. Il matematico per sua natura ama le regole e semmai vuole perfezionarle, non infrangerle. Tranne casi rarissimi, la trascuratezza del matematico vuol dire: non ho tempo di occuparmi di cose insignificanti, cibo, vestiti, sesso, lasciatemi andare a lavorare per favore (ma questo non vuol dire che i problemi di cui si occupa siano importanti).

I matematici sgarrupati un tempo si nascondevano e cercavano di farsi notare il meno possibile. Poi apparve Albert Einstein che improvvisamente trasformò lo sgarrupato da modello di nicchia a modello alla moda. Da allora i matematici sgarrupati non si vergognano piú e anzi ostentano la loro sgarrupaggine. Sospetto che ci siano in giro dei falsi matematici sgarrupati, che contro la loro natura di dandy si vestono in modo trasandato per essere alla moda...



Il matematico malato

Modello estremamente raro. Il pubblico è invece convinto che i matematici appartengano in maggioranza alla categoria. Questo perché i pochissimi esemplari esistenti di matematici pazzi sono personaggi di grande fascino, colpiscono fortemente l'immaginazione, e rubano la scena alle migliaia di matematici tranquilli e diciamo pure incolori che lavorano nella penombra dei loro uffici.

Il matematico pazzo non è pericoloso: la sua follia è una tragedia interiore che lo divora e lo rende profondamente infelice. Nei momenti di lucidità dona all'umanità idee splendide e rivoluzionarie, poi ripiomba nelle tenebre, talvolta definitivamente. Ma in qualche modo sembra che il matematico riesca a convivere con la sua malattia e a limitarne i danni; ulteriore prova della solidità mentale del matematico, anche in situazioni estreme. Sembra quasi che fra i talenti tipici del matematico vi sia la capacità di assorbire e integrare le sue menomazioni, e condurre una vita ricca e completa nonostante tutto; gli esempi non mancano.

Il recente film sulla vita di John Nash ha dato una nuova iniezione di popolarità al modello, vedi più avanti.



Il matematico delle barzellette

Il matematico delle barzellette vive solo nelle barzellette, e di solito si accompagna ad un fisico e ad un ingegnere; piú di recente ad un informatico (mai a un chimico). Le sue caratteristiche principali sono: totale mancanza di senso della realtà e cieca fiducia nelle proprie convinzioni, che può spingersi fino al suicidio. In pratica, un automa. Nelle barzellette ha sempre l'ultima parola, che di solito è totalmente folle anche se formalmente ineccepibile.

Si mormora che siano stati avvistati degli esemplari di matematico delle barzellette a piede libero; non sono in grado di confermare queste voci.

Accludo il mio esempio preferito nel genere:

Un ingegnere, un fisico e un matematico durante una passeggiata nella campagna scozzese vedono una pecora nera in un campo.

Dice l'ingegnere: "Avete visto? Qui in Scozia le pecore sono nere!"

Risponde il fisico: "Be', diciamo che qui qualche pecora è nera!"

Conclude il matematico: "No. In Scozia esistono dei campi in cui c'è almeno una pecora, la quale è nera, almeno da un lato."

(Aggiungo che, da un punto di vista strettamente personale, non mi sento di biasimare completamente l'affermazione del matematico. Devo preoccuparmi?)

4 Il matematico dei film

Il matematico da romanzo o da film merita un capitolo a parte. Scrittori e sceneggiatori sembrano nutrire una passione smodata per il personaggio del matematico. La frequenza con cui i matematici appaiono nei film e in letteratura è sorprendente, se ne incontrano molti di piú al cinema o a teatro che nella vita reale. Naturalmente lo stesso si può dire per le contesse e i serial killer; è chiaro che per gli scrittori la figura del matematico ha una valenza speciale. Quasi sempre il matematico è usato solo come un simbolo, ad esempio della mente contro l'istinto, del bisogno di dare ordine al caos, di ragione, follia, o tutt'e due. La situazione è resa ancora piú complessa dal fatto che i romanzi, ma soprattutto i film, hanno una ricaduta sull'immaginario collettivo, e ogni nuova uscita cambia il punto di vista del pubblico sui matematici (e il numero degli iscritti all'Università).

Qui di seguito ho raccolto una piccola selezione di personaggi che mi hanno colpito, per vari motivi; come sempre la scelta è dettata solo dal gusto personale e non ha pretese di completezza.

4.1 Ulrich

Comincio da Ulrich, il matematico protagonista del romanzo di Robert Musil, "L'uomo senza qualità". Perché Musil sceglie proprio un matematico? Ulrich è un osservatore: il suo sguardo sulla realtà è scientifico, nel senso che si astiene dal giudizio, esamina in modo distaccato i personaggi a tinte fortissime che lo circondano (pieni di *Eigenschaften*, di qualità nel senso di "caratteristiche": assassini, ninfomani, uomini politici, dame altolocate) e ne trae delle conclusioni che cerca di rendere obiettive, al punto che spesso non riesce a scegliere fra due alternative. In altri termini la figura del matematico è usata come simbolo di un atteggiamento dello spirito; Musil non si preoccupa affatto di rendere realistica la descrizione di Ulrich al lavoro. La matematica vera e propria nel romanzo ha un ruolo marginale.

4.2 The 39 steps

L'uso classico del matematico nei film è nel ruolo di "scienziato generico". Trattandosi di un matematico, nessuno fra il pubblico ha un'idea precisa di quale sia il suo lavoro, quindi il regista ha la massima libertà di rappresentazione; inoltre non è tenuto a creargli un'ambientazione particolare. (Se il protagonista è un chimico, bisognerà pure mostrarlo in un laboratorio con le provette. Un fisico? in camice davanti ad una parete di computer. Eccetera. Come nella realtà, il matematico costa meno). Naturalmente la rappresentazione deve adattarsi alle mode, ad esempio lo scienziato-matematico in un film degli anni quaranta è sempre un modello Oxbridge con pipa, negli anni settanta-ottanta un modello sgarrupato, e così via.

Piú si va indietro nel tempo nell'archeologia cinematografica piú l'uso della matematica è esilarante. Qui tra i tanti esempi ricordo soltanto un film del 1935 di Alfred Hitchcock,

“The 39 steps”, un classico della tecnica cinematografica. Il protagonista del film assiste ad un omicidio di cui viene creduto colpevole. Non fa in tempo a dimostrare la sua innocenza che diventa a sua volta il nuovo obiettivo degli assassini, ma non riesce a capire il motivo di questo accanimento. Alla fine del film scopre di essere rimasto coinvolto in una sporca faccenda di spionaggio industriale, che gira intorno a una formula matematica segreta. La formula, e qui consiglio ai piú sensibili di chiudere gli occhi, è la seguente: $R - (1/R)^{\gamma}$.



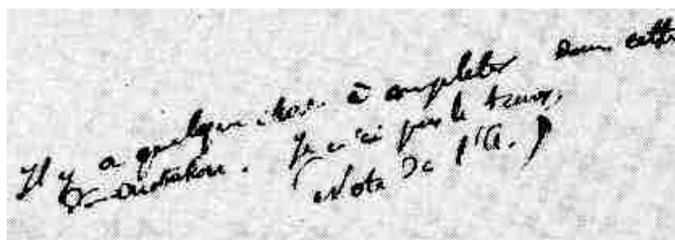
4.3 Ma nuit chez Maud

I film di Rohmer hanno molti estimatori e altrettanti detrattori; pochi restano indifferenti. Io appartengo al gruppo degli estimatori, e infatti in questa collezione ho infilato ben due esempi. Il primo è “Ma nuit chez Maud”, del 1969. Nel film Trintignant è un ingegnere con la passione per la matematica, anzi per il Calcolo delle Probabilità. Ogni film di Rohmer è illustrazione di un Teorema; qui mi sembra che l’idea centrale del film sia la paura dell’uomo davanti al caso, il rifiuto di credere che il mondo sia privo di senso. Per controllare il caos e non lasciarci inghiottire, ci inventiamo un essere superiore che decide per noi (Trintignant nel film è religiosissimo) oppure cerchiamo di scoprire le leggi nascoste che reggono il caos (il calcolo delle probabilità). Qui la matematica è messa sullo stesso piano della fede, come una nuova opzione della scommessa di Pascal. La matematica vera è completamente assente dal film.



4.4 Non ho tempo

Film per la televisione di Ansano Giannarelli, 1972, con la collaborazione di Lucio Lombardo Radice. Purtroppo non sono riuscito a vederlo e posso parlarne solo in modo indiretto. Si tratta di un esperimento molto interessante, a metà fra il documentario e la fiction, sulla breve vita del matematico Evariste Galois. Morto a ventun anni in duello, passò la sua ultima notte a trascrivere, correggere ed annotare in un quaderno le sue scoperte matematiche (la teoria dei gruppi e l'insolubilità dell'equazione di quinto grado). Il titolo del film allude ad una nota scritta da Galois in un margine del quaderno. La nota esattamente dice, vedi figura: *"Il y a quelque chose à compléter dans cette démonstration. Je n'ai pas le temps. (Note de l'A.)"*. Il sublime tocco "Nota dell'Autore" è da vero matematico e rovina un po' la poesia (come non sentire vicino Evariste). Il mito romantico è stato leggermente esagerato: secondo tutti gli storici, Galois riempì il suo quaderno di esclamazioni disperate "Non ho tempo! non ho tempo!" mentre la candela si struggeva e l'alba mortale si appropinquava.



Si può facilmente capire come questa storia così suggestiva sia all'origine di varie mitologie. Comunque, il film di Giannarelli è probabilmente uno dei primi tentativi di mettere la matematica, personificata nella biografia romantica di Galois, al centro della scena.



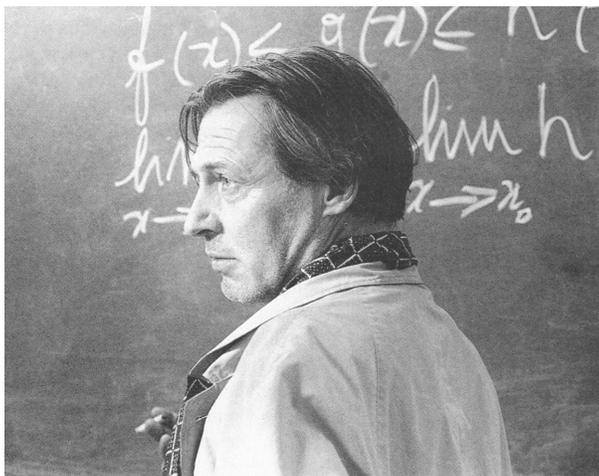
4.5 Bianca

Girato da Nanni Moretti nel 1984. Sorvoliamo sul fatto che il film è bello, mescola tragedia e farsa, riesce ad essere molto triste e molto divertente insieme. Qui mi interessa solo come Moretti utilizza la figura del matematico: si tratta di uno degli esempi piú ingenerosi. Moretti mette in scena un personaggio rigido, schematico, dominato dalle sue ossessioni fino all'omicidio, e sostanzialmente incapace di mettersi in relazione con i suoi studenti e con il mondo. In una parola: un matematico...



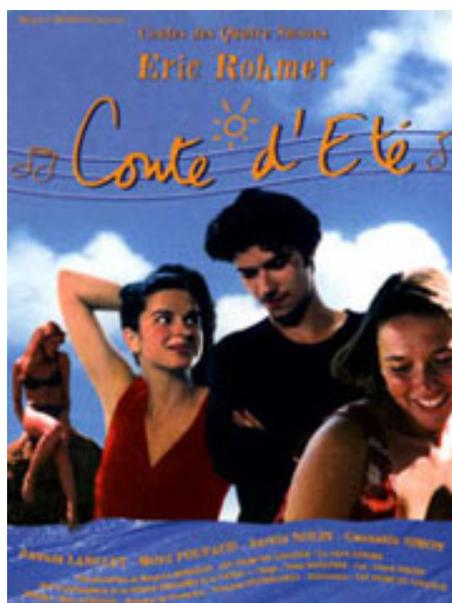
4.6 Morte di un matematico napoletano

Questo film del 1992 di Mario Martone è il mio preferito fra quelli di argomento matematico. Il fascino di Renato Caccioppoli, la sua passione per la matematica, per l'alcool, per la vita, sono resi in modo perfetto da Carlo Cecchi. Mi sembra che qui finalmente si raggiunga un equilibrio fra le esigenze del copione, la bellezza della storia, e la rappresentazione dell'interiorità del matematico. Forse anche perché la figura di Caccioppoli era già quella di un personaggio da romanzo, senza bisogno di molti addobbi. La matematica non è utilizzata in modo strumentale, per rappresentare qualcos'altro, ma si mescola in modo naturale alla storia e ne è parte integrante.



4.7 Conte d'été

Questo film mi piace per due motivi. Anzitutto, la mia predilezione per Rohmer che lo diresse nel 1996. E poi si tratta di un esempio piuttosto raro, in cui il personaggio del matematico è “normale”, senza sottotesti, simbolismi di categorie astratte o malformazioni dello spirito. Il protagonista del film è un ragazzo assolutamente normale, che ha concluso gli studi in matematica e prima di cominciare a lavorare si concede una vacanza. Va in villeggiatura sperando di rivedere una ragazza di cui si crede innamorato, poi ne incontra altre due sul luogo che si invaghiscono di lui, quindi ritrova anche la ragazza che inseguiva. Alla fine non riesce a destreggiarsi nell'intreccio dei sentimenti, e se ne torna a casa solo. (Il film è unico anche per un altro motivo: un matematico corteggiato da tre donne contemporaneamente...)



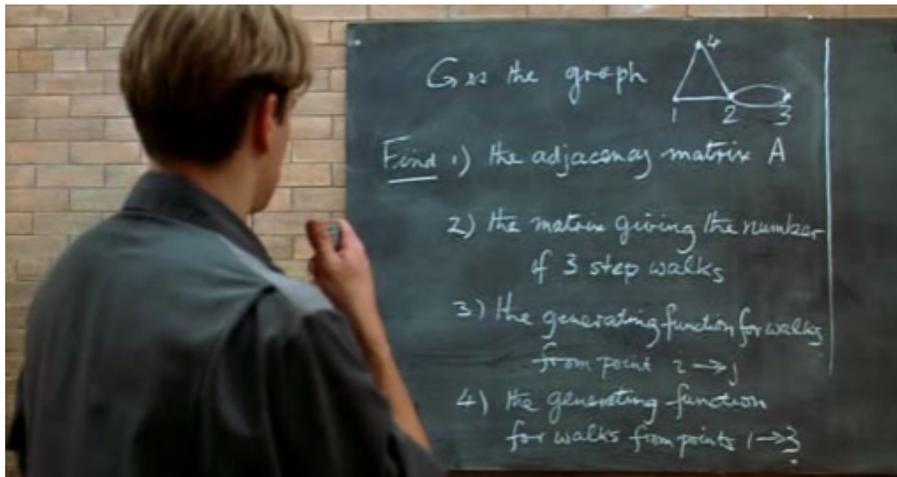
4.8 Good Will Hunting

Il film è di Gus Van Sant, 1997. La sceneggiatura è molto bella, direi che raggiunge il massimo livello consentito ad un film di Hollywood in termini di densità di temi, idee e citazioni colte, mescolate con scene di grande intensità e impatto emotivo. Il film vinse due premi Oscar ed ebbe un notevole successo commerciale. Secondo i titoli di testa gli autori sarebbero i due protagonisti, Matt Damon e Ben Affleck. La cosa è un po' sospetta; si mormora che il vero autore sia il grande William Goldman, il quale però ha smentito.

Matt Damon interpreta un giovane genio matematico, che per reazione a un'infanzia di torture si è costruito una corazza di diffidenza. Usa le sue doti solo per difendersi dal mondo e cerca in tutti i modi di nasconderle. Poi però, durante il suo lavoro come

uomo delle pulizie al M.I.T., gli scappa di risolvere un paio di difficili problemi matematici lasciati incustoditi su una lavagna, e viene scoperto. Iniziano i tentativi di rieducazione finché uno psichiatra incredibilmente paterno, interpretato da Robin Williams, ce la fa. Il percorso mette a nudo le sue paure e i suoi veri desideri, e coinvolge anche lo psichiatra. Alla fine del film tutti e due ritrovano sé stessi: lo psichiatra ritrova la voglia di vivere, e il ragazzo rinuncia ad una brillante carriera per raggiungere la donna che ama in California (comunque, anche in un paese depresso come la California, un adolescente in grado di umiliare una medaglia Fields non dovrebbe avere enormi difficoltà a trovare lavoro).

Nel film la matematica è leggermente hollywoodianizzata, talvolta anche un po' maltrattata, ma senza esagerare. L'autore si permette qualche squarcio di verità acida sui rapporti accademici e sulle forti tensioni gerarchiche nel mondo della ricerca. A suo modo è un film realistico, in cui molti aspetti sociali della matematica sono rappresentati fedelmente. Al centro della storia ci sono la matematica e le emozioni dei protagonisti, e questo mi sembra uno degli aspetti più interessanti del film.



4.9 A beautiful mind

Celeberrimo film diretto da Ron Howard nel 2001. Un'operazione unica, in cui la biografia di un matematico vivente viene utilizzata per produrre un colossal Hollywoodiano. Il risultato avrebbe potuto essere disastroso, invece il film è bello e commovente, e quasi geniale. Riesce addirittura ad essere un film di azione e spionaggio: con un agghiacciante colpo di scena / mise en abyme si scopre a metà della storia che le spie esistevano solo nella testa di Nash. La matematica compare in varie scene del film, in modo naturale; in una scena famosa Nash spiega ai suoi amici la sua teoria dell'equilibrio applicandola al rimorchio delle ragazze nel bar.

L'impatto sull'immaginario collettivo fu enorme. Il film diede per qualche tempo gran-

de visibilità alla matematica, anche se alimentò il sospetto di un collegamento inevitabile tra matematica e follia.

Invece di un fotogramma del film, preferisco inserire una bella foto che ritrae John Nash, Russel Crowe e Ron Howard mentre discutono sul set.



4.10 Gli Uccelli di Aristofane

La prima apparizione di un matematico in un'opera letteraria è in una commedia di Aristofane, Gli Uccelli, del 414 a.C. Alcuni uomini, stufi della litigiosa Atene, si sono trasferiti sulle nuvole e vogliono vivere fra gli uccelli. Per un po' le cose vanno bene, ma presto i vizi riaffiorano: gli uomini convincono gli uccelli a costruire una città per intercettare i fumi delle offerte destinate agli dèi. Il geometra Metone cerca di approfittare della situazione e vendere i suoi servigi. Con i suoi enormi strumenti si dichiara in grado di misurare e ripartire l'aria, e dividerla in strade, piazze, e iugeri. Ma la sua offerta non viene accolta bene: Metone è malmenato e scacciato via. Non molto brillante come prima apparizione (dopotutto si trattava di un geometra).

4.11 Numb3rs

Nel 2005 Ridley e Tony Scott hanno iniziato a produrre per la CBS la serie televisiva "Numb3rs", tuttora in onda. (Il 3 utilizzato al posto della E allude allo stile di scrittura degli hacker adolescenti, il leetspeak o 1337, vedi ad esempio www.google.com/intl/xx-hacker/). Il protagonista è Charlie, giovane professore in una università molto simile a

CalTech, e genio matematico. Suo fratello Don è un agente dell’F.B.I. che in ogni puntata chiede aiuto al fratellino per risolvere un caso diverso. Utilizzando sofisticate teorie matematiche, Charlie quasi sempre riesce a contribuire in modo determinante alla soluzione.

La sceneggiatura deve cedere molto agli stereotipi del genere, le leggi del plot non si possono violare impunemente. Però il compromesso è riuscito, anche grazie al piccolo staff di scienziati veri del CalTech che prestano la loro consulenza al telefilm. La vita del matematico, il modo in cui lavoro e passione si mescolano con affetti e necessità quotidiane, la vita del campus e i rapporti con i colleghi sono rappresentati in modo onesto anche se semplificato. Ma trovo che l’aspetto più interessante di Numb3rs sia il tentativo di rappresentare La Matematica: i risultati che Charlie utilizza vengono enunciati, visualizzati, animati, e poi applicati al caso concreto in esame. Si tratta di un ibrido molto originale fra serial poliziesco e divulgazione matematica. Ho l’impressione che questo sia finora il tentativo più efficace di far arrivare ad un grande pubblico il messaggio che la matematica non è polvere e noia, ma uno strumento potente, divertente, e appassionante per interpretare la realtà e modificarla. (Credo che la serie sia stata acquistata da RaiDue e probabilmente arriverà in Italia nei prossimi mesi).



4.12 Un commento

Nella lista precedente ho toccato in modo marginale il teatro, che conta molti esempi interessanti, e non ho parlato affatto della musica (ma devo citare almeno un caso notevole: “Pi” di Kate Bush, in Aerial (2005). La canzone parla di un uomo ossessionato dai numeri, e alla fine Kate Bush canta con voce dolcissima 117 cifre decimali di pi greco...). Potrei continuare a lungo. Ma credo che quanto detto finora sia sufficiente per convincere della presenza importante della figura del matematico sulla scena, in ruoli e situazioni molto diversi. La nostra visibilità mediatica non è trascurabile.

I risultati di questa esposizione non sono molto positivi. In uno studio recente (*Investigating pupils' images of mathematicians. Educational Studies in Mathematics*, 43 (2000) 65-94), gli psicologi S.H. Picker e J.Berry hanno condotto una serie di 476 interviste a ragazzi di età fra i 12 e i 13 anni, di varie nazionalità (Stati Uniti, Gran Bretagna, Finlandia, Germania e Romania), chiedendo loro fra l'altro di descrivere come vedevano i loro insegnanti di matematica e in generale i matematici. La conclusione è che la figura del matematico è praticamente invisibile, e il vuoto è colmato essenzialmente dalle immagini fabbricate dai media, con un risultato nettamente negativo. Cito: *"For children, images tend to be gatekeepers, and kids who would prefer an active social life don't want to end up being lonely geeks"*. In altri termini, la nostra immagine è quella di topi di biblioteca, socialmente disadattati e condannati alla solitudine.

Credevo che ci sia una lezione da imparare. Noi matematici facciamo pochissimi sforzi di rappresentarci all'esterno della nostra cerchia di "esperti". I contatti professionali con il resto del mondo avvengono quasi soltanto nelle aule universitarie, e anche là non ci preoccupiamo che in modo marginale della nostra immagine e delle relazioni col pubblico. Forse su questo tema, sempre più importante, sarebbe necessaria da parte nostra una riflessione seria.

Come primo passo, potremmo rinunciare ad un vezzo che ha sempre funestato la categoria: l'aforisma sprezzante. Di fronte alla necessità di spiegare o descrivere il loro lavoro, matematici importanti hanno dato definizioni concise come formule matematiche, molto divertenti, e quindi molto citate, ma purtroppo pienamente comprensibili solo dagli iniziati. Per tutti gli altri queste affermazioni confermano la convinzione che i matematici sono gente strana. Faccio due esempi, uno celebre e antico, l'altro molto recente.

Primo esempio. Un allievo di D.Hilbert, non resistendo alla pressione di lavorare con un maestro tanto geniale, abbandona e cambia mestiere, dedicandosi alla poesia. Hilbert lo viene a sapere da un altro allievo, e commenta: "Ha fatto bene a diventare poeta, non aveva abbastanza fantasia per fare il matematico".

Secondo esempio. E.Witten, in un'intervista, descrive il suo lavoro così: "Prima lavoravo ad Harvard, e passavo il mio tempo a guardare fuori dalla finestra del mio ufficio. Adesso che mi sono trasferito, passo il mio tempo a guardare le colline di Princeton".

5 I miti sulla matematica

La mitologia sulla matematica e sui matematici non si limita a film e nei romanzi. Varie convinzioni più o meno diffuse, più o meno confessate, permeano la cultura collettiva. Si va da errori di percezione facili da confutare, a vere e proprie superstizioni, e in qualche caso i danni alla scienza sono rilevanti. Al di là degli effetti, comunque, è molto interessante provare a decostruire questi miti: in fondo a ognuno si nasconde un contenuto di verità, con qualche sorpresa.

Non sono in grado di condurre un'analisi dettagliata del problema, e non ho intenzione

di farlo. Mi limito qui ad elencare qualcuno dei miti piú comuni, aggiungendo qualche commento personale. Anche un esame cosí superficiale fornisce molti spunti di riflessione.

Mito 1 - Matematici si nasce

Mito molto diffuso e controverso. Matematici si nasce o si diventa?

La casistica è ampia. Il percorso ideale è quello del ragazzo o del bambino con una prepotente, trascinate predilezione per la matematica; una vera passione. Riuscire a trasformare la passione nel proprio lavoro è la realizzazione di un sogno. Se ripenso alle mie esperienze infantili, ricordo un piacere quasi fisico a sfogliare libri di matematica, difficile da spiegare senza pensare ad una predisposizione naturale.

Però molti matematici si sono accorti tardi della loro vocazione, e prima di trovare la strada hanno iniziato studi e carriere completamente diversi: fisici, ingegneri, persino linguisti e filosofi. In questi casi si potrebbe obiettare che vi sia stato un errore iniziale di valutazione, ad esempio per influenze esterne, errore corretto quando la passione “innata” si è finalmente imposta su tutto il resto.

Insomma, penso che la domanda sia difficile e non so dare una risposta netta. Mi sembra evidente che vi siano caratteristiche innate che corrispondono al talento matematico, caratteristiche misurabili e quantificabili in modo preciso. Le Olimpiadi della Matematica rappresentano la realizzazione pratica di questo punto di vista: ragazzi di tutto il mondo si riuniscono per fare matematica insieme, competono su una serie di problemi molto difficili, ricevono premi e medaglie, e ogni anno si mettono in luce alcuni ragazzi dotati di un talento particolare. Molto spesso questi stessi ragazzi iniziano una carriera matematica brillante: l'approccio sembra efficace.

Mi sembra altrettanto evidente che questo punto di vista non catturi tutta la complessità del problema. Un bravo matematico non è solo una macchina per risolvere problemi, è anche una persona in grado di pensare, valutare tematiche, indovinare strategie e percorsi di lungo respiro, senza limiti di tempo o punteggi e medaglie da conquistare. L'eccellenza in una raffica di test condotti in condizioni di forte stress, in un tempo limitato, in competizione con centinaia di altri ragazzi, forse seleziona non solo il talento ma anche attitudini che non hanno relazione con la creatività matematica. I grandi matematici non sono i piú bravi a risolvere problemi, ma quelli capaci di porre le domande piú interessanti.

Mito 2 - Io non ho mai capito niente di matematica

Il mito della matematica difficile e incomprensibile è speculare al precedente. Infatti, se per essere bravi in matematica è indispensabile un talento innato, ne segue che chi il talento non ce l'ha è condannato a non capire niente di matematica. Anzi, è giustificato se non prova neppure a capirla; e chi dovrebbe insegnare matematica non ha colpa se la maggior parte dei suoi studenti non impara niente. Potrei aggiungere che le difficoltà con la matematica variano da nazione a nazione; in Italia abbiamo una tradizione pernicioso di separazione

fra materie “umanistiche” e “scientifiche”, e ancora oggi è frequente incontrare persone che, senza la minima vergogna, dichiarano di non avere mai capito nulla di matematica (ma non oserebbero mai ammettere di non sapere una parola di inglese, o di non aver letto Guerra e Pace).

La matematica non è facile da capire, ma credo che il problema sia soprattutto nel linguaggio utilizzato, piú che nelle idee; questo vale senz'altro per la matematica elementare che si insegna a scuola. Quando nascono, le idee matematiche sono semplici, naturali, anzi in un certo senso le piú semplici e naturali possibili. Poi però la prassi matematica richiede che le idee siano sepolte vive in formule e teoremi; questo procedimento è necessario e importante, ma è anche uno dei principali ostacoli alla comprensione.

Spesso si dà la colpa del mito n.2, e in generale del livello molto basso della cultura matematica, ai cattivi insegnanti. Credo che questo sia ingiusto: insegnare la matematica, cioè disseppellire le idee dalle fosse dei teoremi, è molto difficile. Anche in condizioni ideali, con pochi studenti bravi e motivati, l'operazione richiede grande esperienza, preparazione e forse anche insegnanti con una predisposizione particolare. Se poi si devono insegnare i rudimenti del calcolo a folle oceaniche di biologi (o l'algebra a classi di tredicenni: un incubo), per lo piú disinteressati, distratti da rumori di fondo di ogni tipo, e in corsa contro il tempo, la cosa diventa estremamente difficile. La soluzione piú facile è abbassare il livello, ma forse non è quella piú utile.

Mito 3 - La matematica è arida e soffoca la creatività

Se dico “matematica” e “fantasia”, i piú penseranno ad un accostamento di parole arbitrario e quasi stridente, una specie di ossimoro. Questa opinione piuttosto diffusa è semplicemente sbagliata. Non parlo qui della matematica che si insegna a scuola, e il cui ricordo probabilmente è alla base del mito; quella può essere davvero noiosa e uccidere la fantasia.

Nell'immaginario comune la matematica è qualcosa di rigido, asettico, imparziale, freddo, arido, imperturbabile. Qualcosa di morto.

Per chi fa ricerca, la matematica è viva, appassionante, morbida, piena di sfumature, divertente, fatta di carne e di sangue. Spesso fa disperare, ma poi, in rari e bellissimi momenti, dà una gioia enorme che ripaga di (quasi) tutti gli sforzi fatti.

Apriamo un libro di matematica e leggiamo un teorema. Un teorema è un ragionamento rigoroso, sicuro, senza sbavature; va dal punto A al punto Z senza dubbi o incertezze. Ma nel libro non compaiono le centinaia, o migliaia, di fogli pieni di tentativi sbagliati che hanno portato al risultato finale. Schematizzando alquanto, la ricerca matematica funziona così: ogni giorno si inventa un'idea nuova. Se sembra promettente la si esamina piú a fondo, e se non si trovano errori la si mostra ad un amico. L'amico, invariabilmente, trova un errore fatale nella nostra idea (che vista a freddo ora ci sembra anche un po' stupida). Si cestina tutto e si va a dormire. La mattina dopo si ricomincia. Ma un giorno finalmente,

dopo mesi o anni di tentativi, l'amico è costretto ad ammettere che la nostra idea tutto sommato non è poi così stupida, ed è il trionfo.

In altri termini, fare matematica richiede una fantasia enorme; per arrivare ad un'idea corretta e interessante si devono produrre decine e decine di idee sbagliate, o inutili. (Credo che Hilbert nell'aneddoto dell'allievo divenuto poeta alludesse proprio a questo). Il processo quotidiano di creazione e distruzione è appassionante ma anche molto duro; quasi sempre i tentativi si concludono in fallimenti, e per riprendere la lotta ogni volta con la stessa determinazione serve una buona dose di coraggio.

Concludo riportando una frase tratta dal discorso che Richard Feynman, uno dei più grandi fisici di tutti i tempi, tenne in occasione del conferimento del Premio Nobel nel 1966:

*“We have a habit in writing articles published in scientific journals to make the work as finished as possible, to cover up all the tracks, to not worry about the blind alleys or describe how you had the wrong idea first, and so on. So there isn't any place to publish, in a dignified manner, what you actually did in order to get to do the work.”*¹

Mito 4 - La matematica è cosa da giovani

Convinzione diffusa, anche e soprattutto fra i matematici. Alcuni casi celebri, soprattutto quello di Evariste Galois, hanno contribuito molto ad alimentarla. Il premio matematico più importante, la Medaglia Fields, ufficializza questa teoria, infatti la medaglia può essere conferita solo a chi non ha ancora compiuto i quarant'anni. Credo che in parte l'idea sia corretta; fare matematica è un'attività molto pesante, di tipo agonistico-sportivo, e non sarei molto sorpreso se un giorno si riuscisse a misurare il calo di efficienza delle prestazioni matematiche del cervello con il progredire dell'età.

Forse, alla base, c'è anche un errore di percezione. Un matematico geniale, o di talento, continua a produrre idee interessanti per gran parte della sua vita; però la sua apparizione sulla scena della ricerca avviene quando è giovane, oltretutto nel momento in cui per lui è più necessario farsi conoscere e ottenere risultati. Nessuno si stupisce dell'ennesimo risultato di un grande matematico, ma l'apparizione di un nuovo genio richiama un'attenzione enorme.

Aggiungo che di anno in anno il bagaglio di conoscenze e tecniche necessarie per fare ricerca in modo competitivo aumenta rapidamente, e diventa sempre meno probabile per un nuovo Galois ripetere un exploit paragonabile a vent'anni.

Mito 5 - La matematica non è cosa da donne

Questione delicata. Non più tardi del 17 gennaio 2005, Lawrence H. Summers, presidente dell'Università di Harvard, dichiarava in un discorso molto contestato che *“innate differences between the sexes could help explain why fewer women succeed in science and math*

¹Provo a tradurre: *“Quando scriviamo articoli da pubblicare in riviste scientifiche, cerchiamo di levigarli il più possibile, di cancellare tutte le impronte, di eliminare tutti i vicoli ciechi e tutte le idee sbagliate da cui siamo partiti, e così via. Quindi non esiste un luogo in cui si possa pubblicare in modo degno quello che si fa davvero per arrivare al risultato.”*

careers”, ossia che tra le cause del minor numero di donne rispetto agli uomini fra scienziati e matematici vi potrebbero essere delle differenze innate fra i due sessi.

Fino a qualche anno fa sarei stato d'accordo. Qualunque ne fosse il motivo, la superiorità degli uomini sulle donne in ambito scientifico era schiacciante. E non parlo solo di professori: anche fra gli studenti, o i ragazzi delle scuole, sembrava che gli unici dotati di chiara predisposizione per la matematica fossero i maschi, mentre i talenti femminili erano davvero rarissimi.

Negli ultimi anni ho l'impressione che le cose siano molto cambiate. Direi che adesso, almeno fra gli studenti, il talento sembra distribuito in modo abbastanza uniforme fra ragazzi e ragazze. Anzi, sembra quasi che le ragazze mediamente abbiano un successo maggiore. Alcune tendenze sono molto chiare e spiegano una parte del fenomeno: le donne sono molto più incoraggiate di un tempo a studiare, e spesso sono più motivate e costanti nell'impegno rispetto agli uomini.

Aggiungerei anche un altro fattore: caratteristiche che un tempo erano considerate tipicamente maschili, resistenza fisica, aggressività, competitività, determinazione, motivazione, hanno un ruolo fondamentale nell'attività di ricerca. Come ho già detto, si tratta di un lavoro duro, sia dal punto di vista psicologico che fisico. Negli ultimi anni quelle caratteristiche hanno perso il loro carattere maschile, e oggi una donna può essere forte e determinata senza sentirsi un mostro. Ed è anche meno strano per una donna essere una brava matematica, e dimostrarsi più motivata dei suoi colleghi.

Mito 6 - Matematica e follia sono collegate

O in modo apodittico: i matematici sono pazzi. Come se il balzo che la mente del matematico deve fare per superare le idee accettate e afferrare nuove verità, potesse di tanto in tanto portarlo un po' troppo lontano, anche al di là del senso comune e della “normalità”.

Mentirei se dicessi che noi matematici siamo completamente e perfettamente normali. Una certa tendenza a vedere le cose in modo diverso dagli altri c'è, forse anche per deformazione professionale, o predisposizione caratteriale. Ogni tanto si insinua qualche piccola eccentricità o esagerazione, ma non più di questo, almeno di solito.

Comunque, se dovessi scegliere la forma di pazzia più congeniale per un matematico, sceglierei senz'altro l'ossessione. Consultando il DSM-IV, cioè il manuale ufficiale degli psichiatri statunitensi che classifica e definisce tutte le malattie psichiatriche, apprendiamo che si può parlare di Ossessione quando si verificano due o più dei sintomi seguenti (cito):

- *“recurrent and persistent thoughts, impulses, or images that are experienced, at some time during the disturbance, as intrusive and inappropriate and that cause marked anxiety or distress*
- *the thoughts, impulses, or images are not simply excessive worries about real-life problems*

- *the person attempts to ignore or suppress such thoughts, impulses, or images, or to neutralize them with some other thought or action*
- *the person recognizes that the obsessional thoughts, impulses, or images are a product of his or her own mind (not imposed from without as in thought insertion)."*

Riassumendo, il quadro clinico dell'Osessione è caratterizzato da: *"Pensieri e immagini ricorrenti, talvolta inappropriati, che causano ansia, non sono semplici preoccupazioni quotidiane, e sono riconosciute dal soggetto come prodotto della propria mente"*.

Questa descrizione mi ricorda qualcosa...

6 Conclusione

Ho quasi finito la mia chiacchierata. Vorrei terminare con una confessione: anche noi matematici abbiamo i nostri miti sulla matematica, o interni alla matematica. Però bisogna dire che i miti interni tendono prima o poi a sgretolarsi: i ricercatori continuano a ripensare e mettere in dubbio le verità date per assodate, e gli errori e le false verità, prima o poi, vengono alla luce.

Qui le cose si fanno rapidamente complicate, o almeno tecniche, per cui mi limito a due esempi, molto diversi fra loro.

Il primo è notissimo: il mito pre-pitagorico che tutti i numeri fossero razionali. La scoperta, o l'invenzione, di $\sqrt{2}$ e dei numeri irrazionali portò al crollo del mito e a nuovi sviluppi della matematica.

Il secondo esempio è un mito molto antico ma tuttora vigoroso. Si tratta della convinzione che la matematica sia perfetta, esatta, assoluta, insomma che non sia un'opinione. Non c'è posto per l'errore in matematica, esso può godere di un'esistenza clandestina e temporanea, ma appena scoperto deve essere rimosso, corretto, e la verità matematica deve trionfare. Nel corso del novecento vari colpi sono stati inferti a questo mito, ma nessuno mortale: prima i lavori di Gödel sulla (in)consistenza della matematica; poi le tendenze costruttivistiche di alcune scuole; poi le forti oscillazioni del concetto di rigore matematico (pre-Bourbaki, e post-Bourbaki); poi il boccone indigesto delle dimostrazioni al computer; e da ultimo il caso di dimostrazioni così complicate che, dopo anni di lavoro, i referee si sono rifiutati di portare a termine l'esame e dichiarare ufficialmente la dimostrazione "giusta" o "sbagliata". Trovo in particolare l'ultimo punto molto suggestivo, perché mette chiaramente in luce come la verità matematica si basi su un *processo sociale*, e non sia qualcosa di astratto e rarefatto che esiste nel mondo delle idee. Ma naturalmente noi matematici continuiamo a lavorare tranquillamente, ignorando questi segnali, come abbiamo sempre fatto: per noi le dimostrazioni sono giuste o sbagliate, e basta.

Dopotutto, il metodo ha sempre funzionato.

7 Postscriptum

La scienza moderna si è sviluppata rapidamente da Galileo in poi, e ha lasciato indietro il senso comune. Da qui le difficoltà di comprensione, e la nascita di miti e false verità. Ma molti secoli fa le cose non erano tanto diverse. Vi lascio con una storia dal Novellino (1281-1300), i cui personaggi sono gli astronomi della Sorbona, e un matto.

XXIX - Qui conta come i savi astrologi disputavano del cielo impirio

Grandissimi savi stavano in una scuola a Parigi e disputavano del cielo impireo, e molto ne parlavano disiderosamente, e come stava di sopra li altri cieli.

Contavano il cielo dov'è Giupiter, Saturno e Mars, e quel del Sole, e di Mercurio e della Luna; e come sopra tutti stava lo 'mpireo cielo, e sopra quello sta Dio Padre in maiestate sua.

Cosí parlando, venne un matto, e disse loro:

“Signori, e sopra capo di quel Signore, che ha?”

E l'uno rispuose a gabbo:

“Havi un cappello.”

Il matto se n'andò, e' savi rimasero.

Disse l'uno:

“Tu credi al matto aver dato il cappello, ma elli è rimaso a noi. Or diciamo: sopra capo, che ha?”

Assai cercaro loro scienze: non trovaro neente. Allora dissero:

“Matto è colui ch'è sí ardito che la mente metta difuori dal tondo, e via piú matto e forsennato quelli che pena e pensa di sapere il suo Principio; e senza veruno senno chi vuol sapere li suo' profondissimi pensieri.”